

Composición florística, diversidad y estructura de los Bosques sobre arena blanca de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, Loreto, Perú

Floristic composition, diversity and structure of white sand forest from the Allpahuayo-Mishana National Reserve, Loreto, Peru

Ricardo Zárate Gómez

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana / PROTERRA. Jr. Napo 582, Iquitos - PERÚ.

rzarate@iiap.org.pe

Tony Jonatan Mori Vargas

Bosques Para La Vida; Carretera Santo Tomas B-4. Iquitos- PERÚ. tjmorivargas@gmail.com

Luis Andres Valles Pérez

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Jr. Canadá 153, Punchana. Iquitos - PERÚ. luis8_valles@hotmail.com

Resumen

El presente trabajo de investigación trata sobre la composición florística y estructura de los Bosques sobre arena blanca (Varillales) de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (RNAM), Loreto-Perú. Para lo cual se ha establecido dos parcelas de 100 por 100 m, evaluando todos los individuos de plantas con tallos ≥ 10 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho), se determinaron las especies, se analizó la composición florística, la diversidad alfa y beta, y la estructura. Se registró 1625 individuos de plantas correspondientes a 108 especies (77 especies y 31 morfoespecies) incluidas en 61 géneros y 35 familias de Angiospermas; con una baja a mediana diversidad alfa y una considerable diversidad beta. Las especies más abundantes son *Caraipa utilis* (386 ind., 23,8%), *Pachira brevipes* (323 ind., 19,9%), *Dicymbe uaiparuensis* (140 ind., 8,6%), *Haploclathra cordata* (124 ind., 7,6%), *Dendropanax umbellatus* (70 ind., 4,3%), y otras; y entre las familias: Clusiaceae (544 ind., 33,5%), Bombacaceae (323 ind., 19,9%), Caesalpiniaceae (234 ind., 14,4%), Araliaceae (72 ind., 4,4%), Sapotaceae (68 ind., 4,2%), entre otras. La composición florística de los Varillales de Allpahuayo-Mishana (Perú) presentan más similitud con los de las Guayanas que con los reportados en Brasil, asimismo la diversidad alfa es más baja de acuerdo con lo reportado en la Amazonía brasilera; mientras que la cantidad de tallos ≥ 10 cm de DAP tiende a ser mayor en comparación con lo reportado para el sector de Rio Negro (Brasil).

Palabras clave: Bosques sobre arena blanca, Varillales, diversidad, composición florística, estructura.

Abstract

This work is about the floristic composition, diversity and structure of white sand forest from the Allpahuayo-Mishana National Reserve (AMNR), Loreto, Peru. Two 100 x 100 m plots were implemented, all plants with stems ≥ 10 cm DBH (diameter at breast height) were evaluated and the species were identified. We analyzed alpha and beta diversity, floristic composition and structure. 1625 individuals were recorded for 108 plant species (77 species and 31 morphospecies) included in 61 genera and 35 families of Angiosperms. It has low to medium range alpha diversity, and beta diversity is considerable. The most abundant species are: *Caraipa utilis* (386 ind., 23,8%), *Pachira brevipes* (323 ind., 19,9%), *Dicymbe uaiparuensis* (140 ind., 8,6%), *Haploclathra cordata* (124 ind., 7,6%), *Dendropanax umbellatus* (70 ind., 4,3%), and others; and among families: Clusiaceae (544 ind., 33,5%), Bombacaceae (323 ind., 19,9%), Caesalpiniaceae (234 ind., 14,4%), Araliaceae (72 ind., 4,4%), Sapotaceae (68 ind., 4,2%), and others. The floristic composition of AMNR (Peru) white sand forest shows more similarity with those of the Guianas than with those reported in Brazil, alpha diversity is lower in accordance with those reported in the Brazilian Amazon, while the number of ≥ 10 cm DBH stems tends to be higher compared to that reported in the area of Rio Negro (Brazil).

Key words: White sand forest, diversity, floristics composition, forest structure.

Introducción

Los Bosques de arena blanca (Varillales) en general se pueden conceptuar de la siguiente manera: Composición florística peculiar (Pennington *et al.*, 2004; Anderson, 1981), con alta proporción de Fabaceae, Bombacaceae, Clusiaceae, Sapotaceae, Chrysobalanaceae y Euphorbiaceae (Coomes & Grubb [1995], Freitas [1996], Ruokolainen & Tuomisto [1998], Phillips & Miller [2002], García *et al.*, [2003], y Amasifuen & Zárate [2005]), baja diversidad florística y alto endemismo (Anderson, 1981; Zárate & Mori, 2012), con especies que principalmente no se reportan en los Bosque de tierra firme de la Amazonía (Pitman *et al.*, 2008; Fine *et al.*, 2010). Numerosos árboles con diámetros “pequeños”, (Pennington *et al.*, 2004; Coomes & Grubb, 1995; Encarnación, 1993), la altura puede llegar hasta 20-25 m y los emergentes hasta 25-35 m (Encarnación, 1993), las hojas con el esclerénquima desarrollado notoriamente, escaso en liana, enredaderas y hierbas (Coomes & Grubb, 1995; Encarnación, 1993), y las raíces son superficiales. Y se desarrollan sobre suelos de arena blanca (Pennington *et al.*, 2004; Anderson, 1981; Encarnación, 1993; IIAP-BIODAMAZ, 2004), con drenaje de bueno a regular (Encarnación, 1993); correspondiendo a islas como hábitat funcional (Prance, 1996).

Esta comunidad vegetal presenta varios nombres: Varillal en Perú; Campinarana Floresta en Brasil; Wallaca en las Guyanas y Colombia; Bana, Cunurí, Muri, Yevaro (Venezuela y Brasil), White-sand Forest en Guyana (Anderson, 1981; Vicentini, 2004).

Los Varillales se distribuyen dispersamente en la Amazonía peruana, en las planicies laterales de los ríos Nanay (Allpahuayo-Mishana), Pintuyacu, Chambira y Morona, y en las cercanías a las localidades de Jenaro Herrera, Jeberos, Tamshiyacu (Freitas, 1996; IIAP-BIODAMAZ, 2004; Encarnación, 1993; Fine *et al.*, 2010). Tienen una importancia ecológica y social, ya que en ellas se encuentran varias especies endémicas con distribución local y puntual, y además de ser una comunidad vegetal peculiar; y fuente directa e indirecta de recursos a pobladores locales y no locales (BIODAMAZ, 2004).

La investigación de la composición diversidad y estructura de las comunidades vegetales sobre arena blanca permitirán contribuir con información base para utilizar en la planificación del manejo sostenible de esta comunidad vegetal, la cual está sometida a cierta presión por la arena para la construcción de las viviendas y la sobre extracción de madera redonda.

En la Amazonía peruana al menos hay seis publicaciones del Bosque sobre arena blanca, en los que se reportan la composición florística a partir de inventarios (Freitas, 1996; Ruokolainen & Tuomisto, 1998; Phillips & Miller, 2002 [parcelas de A. Gentry]; García *et al.*, 2003; Amasifuen & Zárate, 2005; & Fine *et al.*, 2010), pero ninguna de ellas corresponde a parcelas de 100 x 100 m con muestreos de árboles desde 10 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho), lo cual dificulta su comparación con la gran cantidad de parcelas establecidas en Bosques sobre suelo arcilloso.

En el presente documento presentamos un inventario florístico de dos parcelas de 1 ha (100 x 100 m), en el cual se hace un análisis de su diversidad, composición florística y su estructura, para generar información y contribuir con el manejo sostenible de esta comunidad vegetal.

Materiales y Métodos

Área de estudio

Ubicación.- Las parcelas investigadas se ubican dentro de la Zona Reservada Allpahuayo Mishana, en el distrito de San Juan Bautista de la Provincia de Maynas del Departamento de Loreto, de la Republica del Perú (ver Fig. 1); una de las parcelas se encuentra cercana a la localidad de 13 de Febrero, aproximadamente a la altura del km 31 de la carretera Iquitos-Nauta, y la segunda parcela está cercana a la localidad de Expetroleros, aproximadamente a la altura del km 42 de la carretera Iquitos-Nauta. La distancia entre las parcelas es de 10,0 km aproximadamente. Las altitudes y coordenadas geográficas se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Coordenadas geográficas y altitud de las dos parcelas de muestreo

Parcela	Vértice	X	Y	Altitud msnm
Parcela Expetroleros	Punto 1	663186	9558554	160
	Punto 2	663175	9558455	184
	Punto 3	663083	9558445	165
	Punto 4	663089	9558549	157
Parcela 13 de Febrero	Punto 1	672665	9558942	150
	Punto 2	672711	9558850	131
	Punto 3	672801	9558914	165
	Punto 4	672747	9558993	157

2001; Garcia *et al.*, 2003; IIAP-BIODAMAZ, 2004; Pennington *et al.*, 2004, Amasifuen & Zárate, 2005; Zárate *et al.*, 2006; Josse *et al.*, 2007).

Parcelas de muestreo

Se ha establecido dos parcelas permanentes de una hectárea, de forma cuadradas, 100 x 100 m, cada una de las parcelas fue dividida en 10 subparcelas de 50 x 20 m. Elaboramos esta forma y tamaño de parcela para poder comparar con otras parcelas preestablecidas en otras localidades tanto en Bosques sobre suelo arcilloso como en suelo arenoso.

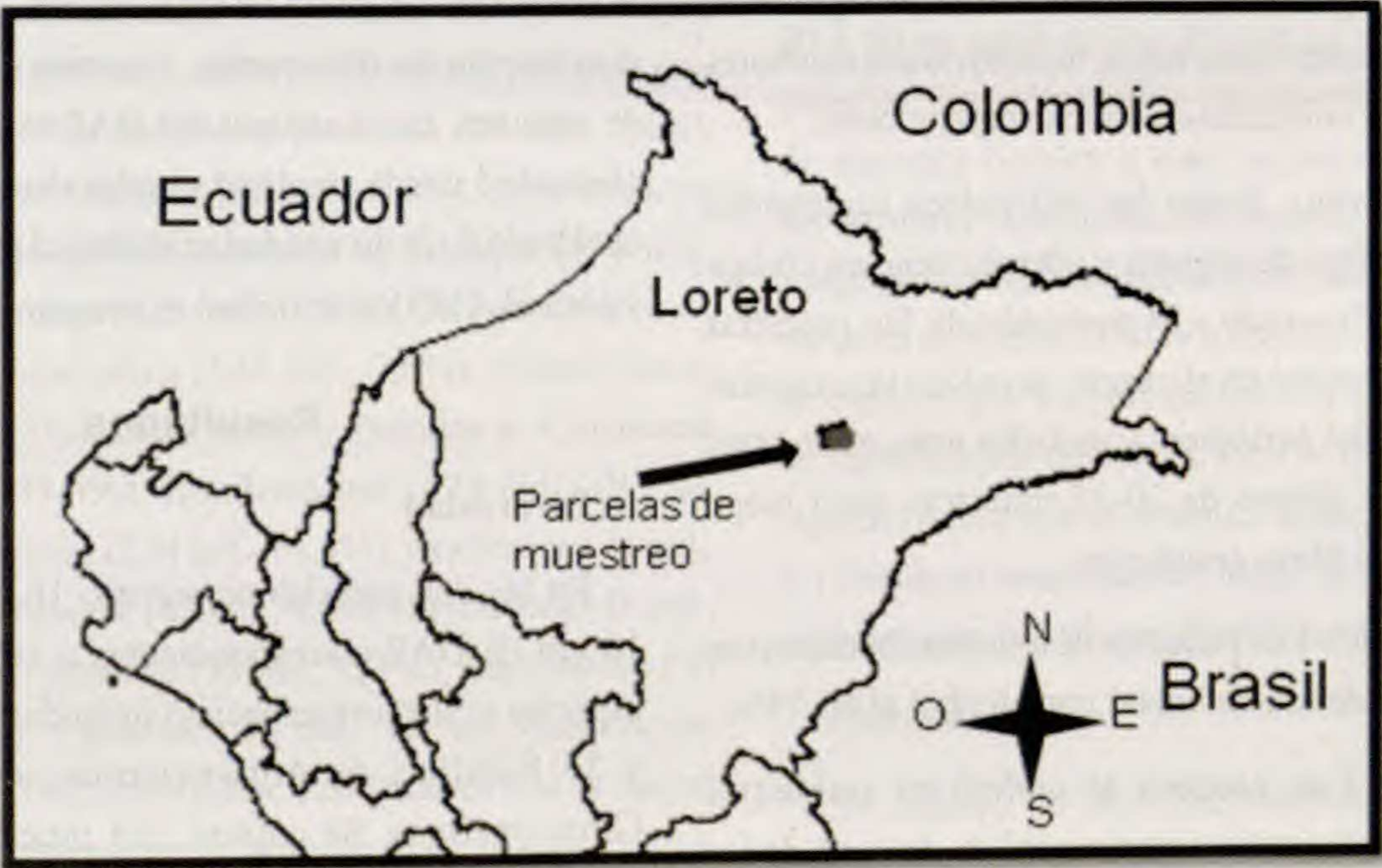


Fig. 1. Mapa de ubicación del área de estudio

Vegetación.- La vegetación corresponde al Bosque sobre arena blanca, denominado localmente como Varillal. La cual se caracteriza por presentar una baja diversidad alfa, alto nivel de endemismo, dominancia de fustes delgados, con una composición florística representada por: *Pachira brevipes*, *Dicymbe uaiparuensis*, *Caraipa utilis*, *Sloanea spathulata*, *Dendropanax umbellatus*, *Chrysophyllum sanguinolentum*, *Macrolobium microcalyx*, *Ternstroemia klugiana*, *Haploclathra paniculata*, *Ravenia biramosa*, *Licania lata*, *Calophyllum brasiliense*, entre otras; y desarrollarse sobre suelo arenoso (Encarnación ,1993; Vásquez, 1997; Ruokolainen & Tuomisto, 1998; IIAP,

Previamente en gabinete se eligió los Bosques sobre arena blanca a evaluar a partir de imágenes de satélite LandSat del 2005 (pixel de 30 x 30 m) y RapidEye del 2010 (pixel de 5 x 5 m); luego en el campo, con instrumentos de navegación se determinó finalmente el lugar definitivo de las parcelas.

Inventario Florístico.- En esta investigación se han considerado las Angiospermas y Gimnospermas con DAP (diámetro a la altura del pecho, a 1,3 m de altura) de ≥ 10 cm, para cada individuo se registró el código de su placa, taxa, altura, DAP, látex, olor, flor, frutos, parcela, subparcela y fecha de colecta. Los códigos de

las colectas corresponden a R. Zárate de 19393 a 19478, y a T. Mori de 001 a 177. La fase de campo se ejecutó de Enero del 2011 a Febrero del 2012.

Para la media del DAP se calculó a partir de la circunferencia la cual se midió con una cinta métrica; y la altura de los árboles se midió a partir de una observación directa, teniendo como referencia una vara de dos metros.

Herborización

Colecta de muestras botánicas.- La colectas botánicas se ejecutaron con tijeras telescópicas y podadoras de mano, subidores de árboles, binoculares, hondas y proyectiles; en el caso de los árboles altos se colectaron hojas sueltas del suelo o con el soporte de hondas se obtenía varias hojas; los individuos con flores y o frutos los colectamos con más repeticiones.

Codificación.- Todos los individuos registrados tienen un código de registro y además tiene un código de colecta. *Prensado.*- El prensado de las muestras botánicas se realizó en el campo, se colocó las muestras dentro de papel periódico, y apiladas unas sobre otras hasta formar grupos de 20-35 muestras, para luego sujetarlas con fibras resistentes.

Preservado.- Los paquetes de muestras botánicas se conservaron dentro de bolsas con alcohol al 60-75%.

Secado.- Este proceso se realizó en ambientes especializados para la notoria pérdida de agua de las muestras, se ejecutó en los secadores de Servicios de Biodiversidad, con fuentes de calor basadas en fuego directo.

Identificación taxonómica. La identificación de las especies se ha iniciado en el momento de la colecta, luego del secado de las muestras se confirmó la determinación o se continuó aumentando la resolución taxonómica, comparando con las exsiccátas del AMAZ, bibliografía especializada como: Spichiger *et al.*, 1990a, 1990b; Berg *et al.*, 1990; Pennington, 1990; Van der Werff, 1991; Gentry, 1993; Henderson, 1995; Reynel & Pennington 1997; Vásquez, 1997; Ribeiro *et al.*, 1999; Pennington *et al.*, 2004; Reserva Nacional Pacaya Samiria (RNPS), 2004; Vásquez & Rojas,

2004; Amasifuen & Zárate, 2005; y otros más. Para la verificación de los estados taxonómicos de las especies se ha utilizado: Brako & Zarucchi (1993), Vásquez *et al.* (2002), y The Plant List (2012, www.theplantlist.org).

Depósito.- Finalmente las muestras botánicas fueron enviadas a los herbarios AMAZ, HERRERENSE y USM. El sistema de Clasificación utilizado corresponde a Cronquist (1988).

Análisis

Se realizaron los siguientes análisis: diversidad alfa α Fisher y Shannon, diversidad beta de Bray Curtis y Simpson (Moreno, 2001), ANOVA para las cantidades de especies e individuos de las subparcelas, análisis de la estructura de los DAP y las alturas con cuadros de distribución de frecuencias, y curvas de acumulación de especies. En el análisis del DAP se ha considerado clases de 5 cm de amplitud y en las alturas de 5 m. Para el cálculo de la diversidad se utilizó el programa PAST y para el ANOVA se utilizó el programa R.

Resultados

Diversidad

En las dos parcelas se registró 1625 individuos $\geq$ 10 cm de DAP correspondientes a 108 especies (77 especies y 31 morfoespecies) incluidas en 61 Géneros y 35 Familias de Angiospermas, no se reportan Gimnospermas. Se colectó 263 muestras botánicas. La parcela de 13 de Febrero tiene 33 especies y la de Expetroleros 96 especies.

La diversidad alfa que presentan las parcelas son: 1,80 (13 de Febrero) y 3,60 (Expetroleros) de acuerdo a Shannon H; 0,73 (13 de Febrero) y 0,95 (Expetroleros) de acuerdo a Simpson 1-D; y 6,77 (13 de Febrero) y 26,35 (Expetroleros) de acuerdo a α Fisher. Estos valores reflejan una baja a mediana diversidad florística.

La diversidad beta de Simpson entre las dos parcelas es de 0,64, lo cual indica una buena similaridad en cuanto a la presencia de especies; mientras que la similaridad cuantitativa de Jaccard y Bray-Curtis es de 0,21 y 0,27, indicando valores bajos, lo cual esta influenciado fuertemente por la notoria diferencia

entre las cantidades de individuos por especies en las dos parcelas. La parcela de 13 de Febrero tiene menos riqueza de especies que la parcela de Expetroleros, contrariamente la parcela de Expetroleros tiene menos individuos. Al menos 21 (19,4%) especies se comparten entre las dos localidades, 12 (11,1%) especies solo se reportan en la parcela de 13 de Febrero y 75 (69,4%) en la parcela de Expetroleros.

Composición

Las especies con la mayor cantidad de individuos corresponden a: *Caraipa utilis* (386 ind., 23,8%), *Pachira brevipes* (323 ind., 19,9%), *Dicymbe uaiparuensis* (140 ind., 8,6%), *Haploclathra cordata* (124 ind., 7,6%), *Dendropanax umbellatus* (70 ind., 4,3%), *Marlierea caudata* (36 ind., 2,2%), *Tachigali paniculata* (30 ind., 1,8%), *Emmotum floribundum* (25 ind., 1,5%), *Roucheria punctata* (22 ind., 1,4%), *Ternstroemia klugiana* (22 ind., 1,4%), entre otras; en cuanto a los géneros tenemos a: *Caraipa* (386 ind., 23,8%), *Pachira* (323 ind., 19,9%), *Dicymbe* (140 ind., 8,6%), *Haploclathra* (124 ind., 7,6%), *Dendropanax* (70 ind., 4,3%), entre otros; y familias a: Clusiaceae (544 ind., 33,5%), Bombacaceae (323 ind., 19,9%), Caesalpiniaceae (234 ind., 14,4%), Araliaceae (72 ind., 4,4%), Sapotaceae (68 ind., 4,2%), Myrtaceae (41 ind., 2,5%), Apocynaceae (38 ind., 2,3%), Icacinaceae (36 ind., 2,2%), Linaceae (27 ind., 1,7%), Mimosaceae (25 ind., 1,5%), entre otras. Los géneros con la mayor riqueza corresponden a: *Macrolobium* (6 esp., 5,8%), *Pouteria* (5 esp., 4,8%), *Tachigali* (5 esp., 4,8%), *Aspidosperma* (4 esp., 3,8%), *Micropholis* (4 esp., 3,8%), entre otros, y las familias a: Caesalpiniaceae (14 esp., 13,5%), Sapotaceae (10 esp., 9,6%), Clusiaceae (7 esp., 6,7%), Rubiaceae (6 esp., 5,8%), Apocynaceae (5 esp., 4,8%), Icacinaceae (5 esp., 4,8%), Chrysobalanaceae (4 esp., 3,8%), Euphorbiaceae (4 esp., 3,8%), Myrtaceae (4 esp., 3,8%), Burseraceae (3 esp., 2,9%), entre otras.

La suma de los individuos de las 10 especies (= 9,3% del total de especies) más abundantes agrupa más del 70% de individuos (72,5%); lo cual demuestra una fuerte dominancia de un pequeño grupo de especies, contrariamente 49 especies (= 45,4% del

total de especies) sólo contiene el 4,1% del total de individuos, remarcando la clara diferencia entre las cantidades de individuos por especies. Similarmente acontece en las familias, en las que el 86,6% de los individuos están incluidos en 10 familias, las cuales sólo representan el 28,6% del total de las familias. Varias familias que presentan una alta cantidad de individuos se corresponden con familias con alta riqueza, pero: Bombacaceae, Araliaceae, Linaceae, Rubiaceae, Chrysobalanaceae, Euphorbiaceae y otras; no presentan esa característica. Asimismo, el 67% (41) de los géneros contiene solamente una especie, y los géneros con mayor cantidad de individuos no se corresponden con los géneros con la mayor riqueza.

La cantidad de especies por cada subparcela de 20 x 50 m varió de 6 a 39 con un promedio de 19,9 especies; las subparcelas con las mayores cantidades de especies tienden a estar adyacentes entre ellas y las menores cantidades de especies también tienden a agruparse espacialmente entre ellas. El análisis de varianza de Fisher (ANOVA) demuestra que la cantidad de especies por subparcelas no son iguales, para nivel de significancia de 0,05. La curva de acumulación de especies indica que se estabiliza aproximadamente hasta 1,1 hectáreas muestreadas, luego de esto son pocas las especies que se incluyen (ver Figura 2).

Estructura

Se registró en total 1625 individuos ≥ 10 cm de DAP en las dos hectáreas muestreadas. En la parcela de Expetroleros hay 746 individuos (45,9%) y en la de 13 de Febrero 879 individuos (54,1%). La cantidad de tallos por cada subparcela de 20 x 50 m varía de 49 a 109 con un promedio de 81,25 individuos; las subparcelas con las mayores cantidades de individuos tienden a estar adyacentes entre ellas y las de menores cantidades de individuos también tienden a agruparse espacialmente entre ellas. El análisis de varianza de Fisher (ANOVA) demuestra que la cantidad de individuos por subparcelas no son iguales, para nivel de significancia de 0,05, consecuentemente la cantidad de individuos por parcelas son diferentes estadísticamente, con una diferencia de hasta 60 individuos entre las subparcelas y 133 individuos entre las parcelas. En total hay 54,79 m² como

área basal entre todos los tallos muestreados; 29,75 m² (54,3%) para Expetroleros y 25,04 m² (45,7%) para 13 de Febrero. Las cinco especies con la mayor cantidad de área basal son: *Caraipa utilis* (31,21%), *Haploclathra cordata* (11,88%), *Pachira brevipes* (9,53%), *Dicymbe uaiparuensis* (6,40%) y *Taralea oppositifolia* (4,55%); juntas agrupan 34,83 m² (63,57%).

En cuanto al DAP tenemos que se ajusta a una “J” invertida, más del 70% del total de individuos se encuentran en la clase de 10 < 20 cm de DAP (ver Fig. 3), y la mayoría de las clases superiores contiene menos del 10% del total de individuos, reflejándose de esta forma la tendencia de “fustes delgados” para esta comunidad vegetal. La comparación entre la cantidad de individuos de las clases diamétricas entre las parcelas indica que son iguales estadísticamente. El 74,1% de

las especies están contenidas solamente en la clase diamétrica: de 10 a menos 15 cm, que corresponde a la primera clase diamétrica. Las especies: *Pachira brevipes*, *Caraipa utilis*, *Dicymbe uaiparuensis*, *Dendropanax umbellatus*, *Haploclathra cordata* corresponden a las más abundantes en las primeras clases diamétricas, pero hacia las clases superiores *Pachira brevipes* y *Dendropanax umbellatus*, disminuyen notoriamente en abundancia. La cantidad de árboles disminuye notoriamente en relación al incremento de la clase de altura. El 69,7% de los árboles presentan alturas entre las clases de 10 < 15 y de 15 ≤ 20 m de alto, y aproximadamente el 3% de los tallos son emergentes, los cuales pueden medir de 30 a 35 m de altura y corresponden a principalmente a: *Caraipa utilis*, *Dicymbe uaiparuensis*, *Haploclathra cordata* y *Aspidosperma excelsum*.

Fig. 2. Curva de acumulación de especies-área para 2 ha en Bosques sobre arena blanca

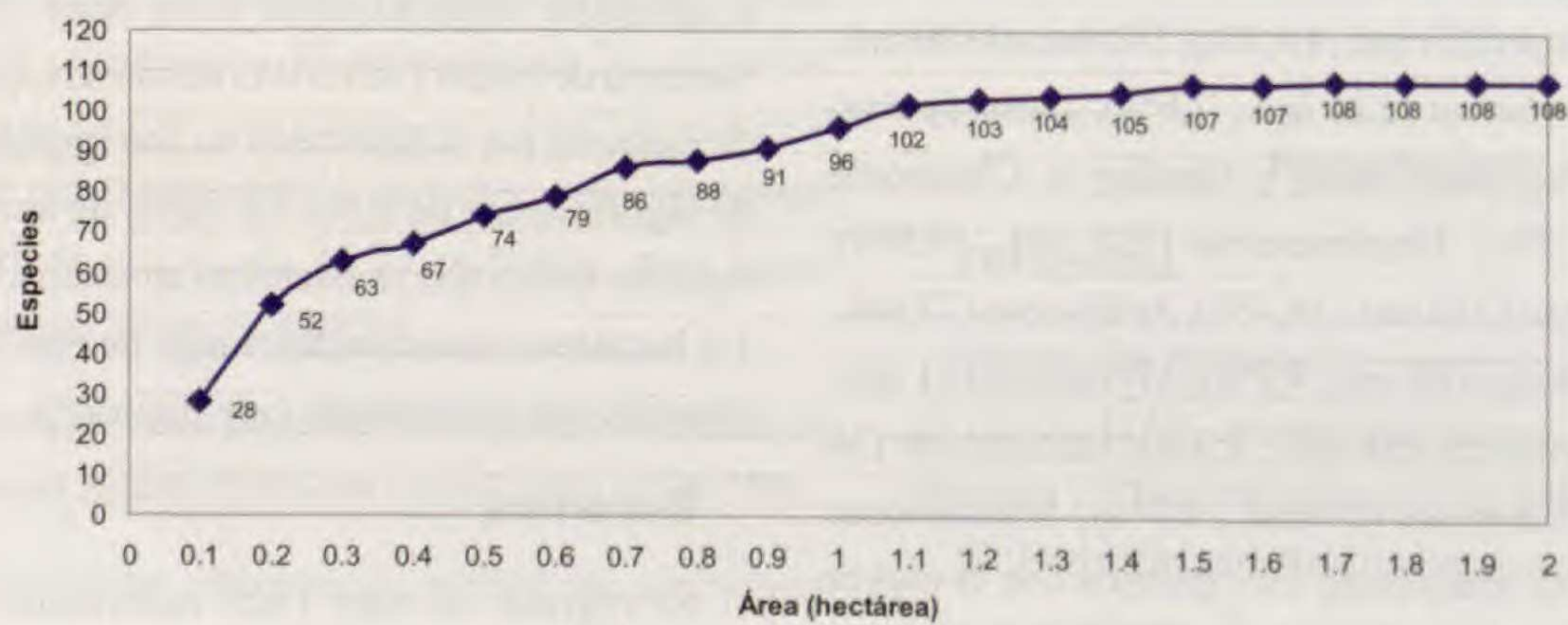
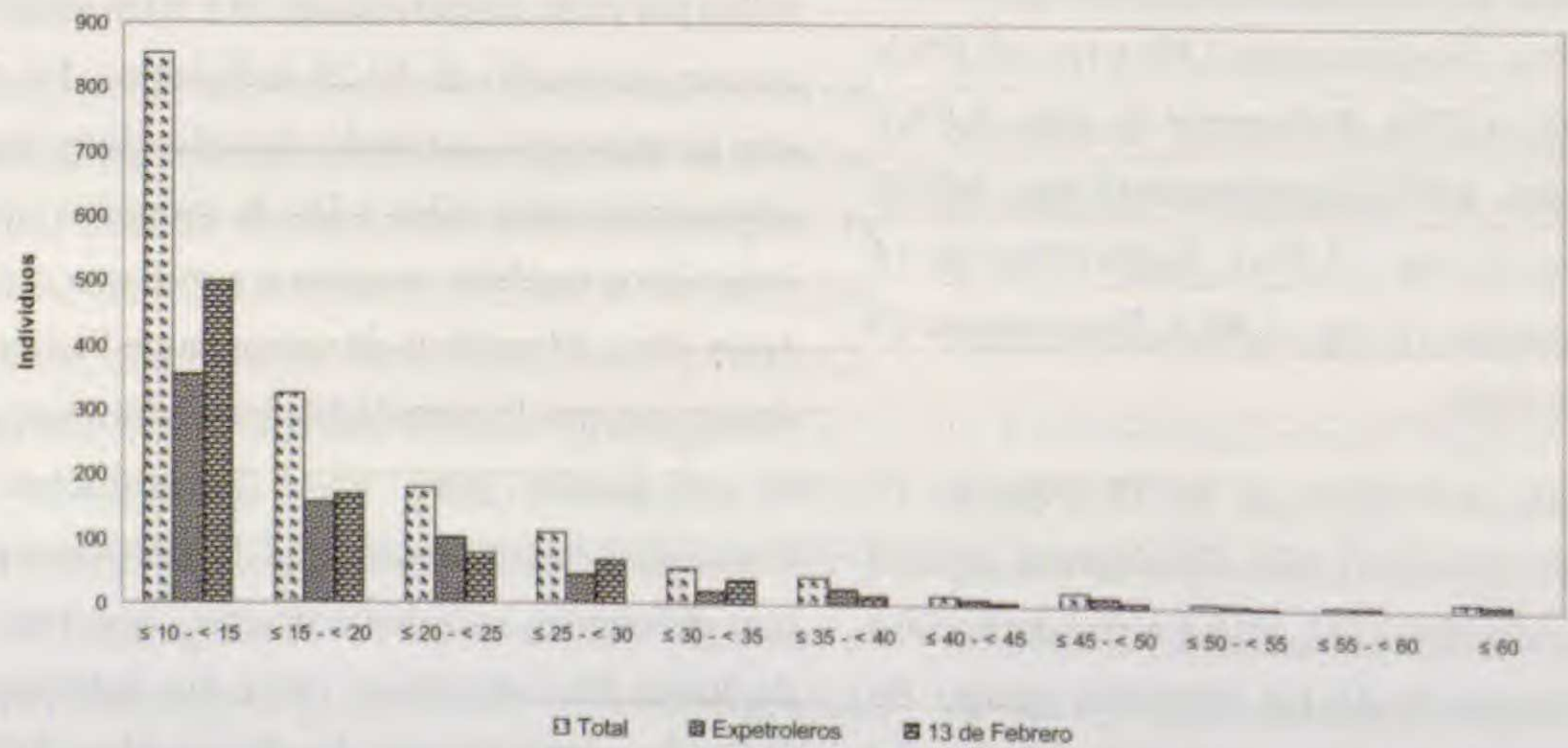


Fig. 3. Clases diamétricas de los tallos de los individuos de las dos parcelas en Bosques sobre arena blanca



Discusión

Diversidad

La diversidad α Fisher reportadas en el presente trabajo para Allpahuayo - Mishana (Perú) son 6,77 (13 de Febrero) y 26,35 (Expetroleros), promedio = 16,56; lo cual representa un valor bajo comparado con lo reportado para el sector de Rio Negro en Brasil (Stropp *et al.*, 2011), en la cual varía de 27,73 a 39,01 con promedio = 33,62; y es más notoriamente bajo cuando lo comparamos con lo reportado para los Bosques de tierra firme en Loreto (Perú), en la que Valderrama, 2007 (a partir de parcelas de Nigel Pitman y colaboradores) reporta un promedio de 175,3 (n=18). La Similaridad entre las parcelas de acuerdo Bray-Curtis es de 0,27 lo cual es un valor incluido en el rango 0,62 a 0,16 que publica Stropp *et al.* (2011), para el sector de Rio Negro en Brasil.

La parcela de 13 de Febrero tiene 33 especies y la de Expetroleros 96 especies, mientras que en el sector de sector de Rio Negro en Brasil la cantidad de especies varía de 87 a 116 (Stropp *et al.*, 2011), lo cual podría indicar que hacia el este de la Amazonía los Varillales presentan una ligera mayor riqueza por área, lo cual también es aceptado por IIAP-BIODAMAZ (2004); por otra parte para los Bosques de tierra firme de Loreto se reportan 252,3 especies por ha (Valderrama, 2007 (a partir de parcelas de Nigel Pitman y colaboradores), notándose claramente la baja riqueza que contienen los Bosques sobre arena blanca.

Mientras que para parcelas más pequeñas de 0,1 ha Fine *et al.* (2010), reportan en promedio 41,5 especies para la Amazonía peruana, y en las parcelas aquí evaluadas tenemos que el promedio es de 19,8 con un rango de 6 a 39 especies en las 20 subparcelas de 0,1 ha, esta fuerte diferencia está ocasionada por los DAP utilizados ya que Fine *et al.* (2010) utilizaron de $\geq 2,5$ cm y en el presente trabajo son de ≥ 10 cm; asimismo Amasifuen & Zárate (2005) reportan un promedio de 50 especies con el mismo método para Varillales, lo cual es similar a lo reportado por Fine *et al.* (2010), entonces podemos decir que la cantidad de especies reportados en esta investigación son similares.

Al comparar la composición florística de los Bosques sobre arena blanca de Allpahuayo-Mishana (Perú) con los de La Esmeralda (Venezuela), publicado por Coomes & Grubb (1996), ocurre una similaridad muy baja, pero podemos suponer que varias especies a pesar de ser diferentes, están haciendo las mismas funciones ecológicas (nichos): como por ejemplo: *Dendropanax umbellatus* con *Dedropanax arboreus*; *Caraipa utilis* con *Caraipa longipedicellata*; *Pachira brevipes* con *Bombacopsis cf. amazónica*; *Pagamea coriacea* cf. con *Pagamea plicata*, lo cual nos permite suponer que la cantidad de nichos ecológicos en esta comunidad vegetal tiende a ser la misma, aunque con especies distintas, en lugares diferentes.

Composición

Para el Bosque sobre arena blanca en Loreto se ha reportado confiadamente 501 especies de plantas principalmente entre árboles y arbustos, además de esto también se reporta en total 338 morfoespecies que podrían o no estar incluidas en las especies citadas, todas estas incluidas en 292 géneros y 95 familias (Freitas [1996], Ruokolainen & Tuomisto [1998], Phillips & Miller [2002], García *et al.* [2003], Amasifuen & Zárate [2005]).

Para la Amazonía peruana las familias con mayor cantidad de individuos son: Fabaceae (15.95%), Bombacaceae (12.12%), Clusiaceae (11.49%), Sapotaceae (5.95%), Chrysobalanaceae (3.53%), Euphorbiaceae (3.28%), Annonaceae (3.20%), Apocynaceae (3.11%), Myristicaceae (2.98%), Lauraceae (2.78%), Elaeocarpaceae (2.77%), Rubiaceae (2.43%) entre otras (Freitas [1996], Ruokolainen & Tuomisto [1998], Phillips & Miller [2002], García *et al.* [2003], Amasifuen & Zárate [2005]), resultados similares también son reportados por Fine *et al.* (2010). Lo cual es concordante con nuestros resultados con varias familias excepto con Araliaceae, Myrtaceae, Icacinaceae y Linaceae las cuales son notoriamente abundantes; esto podría estar explicando que algunas familias pueden ser dominantes en algunos parches de Varillal y otras familias en otros parches. Asimismo para el sector de Río Negro en Brasil (Stropp *et al.*, 2011) también se reporta como

familias más importantes a: Fabaceae, Sapotaceae, Euphorbiaceae, Annonaceae, Burseraceae, Clusiaceae, Chrysobalanaceae, Myristicaceae, Lecythidaceae; lo cual es concordante con nuestros resultados.

En nuestro estudio las especies con la mayor cantidad de individuos corresponden a: *Caraipa utilis* (23,8%), *Pachira brevipes* (19,9%), *Dicymbe uaiparuensis* (8,6%), *Haploclathra cordata* (7,6%), *Dendropanax umbellatus* (4,3%), *Marlierea caudata* (2,2%), *Tachigali paniculata* (1,8%), *Emmotum floribundum* (1,5%), *Roucheria punctata* (1,4%), *Ternstroemia klugiana* (1,4%), y otras; mientras que para Freitas (1996), Ruokolainen & Tuomisto (1998), Phillips & Miller (2002), García et al. (2003), Amasifuen & Zárate (2005) las especies con las mayores cantidades de individuos son: *Pachira brevipes* (13.76%), *Dicymbe uaiparuensis* (7.89%), *Caraipa utilis* (7.21%), *Sloanea spathulata* (2.43%), *Dendropanax umbellatus* (2.39%), *Chrysophyllum sanguinolentum* (2.27%), *Calophyllum brasiliense* (2.23%), *Macrolobium microcalyx* (1.76%), *Ternstroemia klugiana* (1.70%), *Haploclathra paniculata* (1.35%), *Macrolobium limbatum* (1.33%), *Ravenia biramosa* (1.33%), *Licania lata* (1.17%), *Chrysophyllum bombycinum* (0.94%), *Licania intrapetiolaris* (0.94%), *Matayba inelegans* (0.87%), entre otras; el cual es un resultado similar a nuestro reporte.

Mientras que los Bosques sobre arena blanca en la Amazonía brasilera se reportan: *Eperua leucantha*, *Eperua purpurea*, *Aldina heterophylla*, *Inga* sp., *Monopteryx uauacu*, *Taralea oppositifolia*, *Pradosia* cf. *mutisii*, *Scleronema micranthum*, *Micrandra sprucei*, *Haploclathra paniculata*, *Clusia insignis*, *Humiria balsamifera*, *Macrolobium areiarium*, *Pagamea duckei*, *Protium heptaphyllum*, *Sandemania hoehnei*, *Swartzia dolichopoda*, *Glycoxylon* sp., *Psychotria barbifera*, y otras (Anderson et al., 1975; Prance, 1996; Stropp, et al., 2011); lo cual indica un patrón de composición florística distinto a lo reportado para la Amazonía peruana. Entonces al parecer la composición florística de los Varillales de Loreto tiene una baja similitud con los de la Amazonía de Brasil, pero hay una mayor similitud con los de las Guayanas con casi el 40% de las especies similares (Boggan et al., 1997) con nuestro

reporte.

Por otra parte hay algunas especies que forman agrupaciones densas como el caso de *Haploclata cordata*, que presenta varios individuos en la parcela de Expetroleros y no presenta en la parcela de 13 de Febrero. Mientras que en la Campinarana Floresta de Brasil puede formar grupos densos *Humiria balsamifera* (Prance, 1996).

Estructura

El bosque sobre arena blanca de Allpahuayo-Mishana (Perú) presenta una mayor cantidad de árboles por 1 ha ≥ 10 cm de DAP, en la que reportamos un promedio de 812,5 (n=2); que en la zona de tierra firme de Río Negro (Brasil), donde Stropp et al. (2011) reportaron 631 árboles/ha; lo cual está más aproximado a los 608,7 árboles/ha (n=18) mencionado por Valderrama, 2007 (a partir de parcelas de Nigel Pitman y colaboradores), para los bosques de tierra firme de Loreto (Perú). Contrariamente IIAP-BIODAMAZ (2004) reporta solamente 500 individuos/ha para los Varillales, lo cual indica que probablemente el patrón de la cantidad de tallos dentro de los Varillales de la Amazonía peruana es variable.

La estructura del DAP se ajusta a una "J" invertida lo cual concuerda con Vicentini (2004) en el Parque Nacional do Jaú (Brasil) y con Amasifuen & Zárate (2005) en Allpahuayo-Mishana (Perú), para los Bosques sobre arena blanca; resultados similares reportan Valderrama (2007) y Ríos & Dávila (2006) para los Bosques sobre suelo arcilloso o arcillo-arenoso.

En el presente estudio más del 70% del total de individuos se encuentran en la clase de $10 < 20$ cm de DAP, lo cual disminuye un poco de lo publicado por Vicentini (2004), encontrando el 90% aproximadamente para el Bosque sobre arena blanca en el Parque Nacional do Jaú (Brasil); asimismo para el sector de La Esmeralda (Venezuela) se reportan resultados similares (Coomes & Grubb, 1996).

En cuanto al área basal por ha tenemos en promedio: 27,395 m², lo cual podría indicar que hay ligeramente más área basal en los Bosques sobre arena blanca en Allpahuayo-Mishana (Perú) en comparación con los

de Río Negro (Brasil), en la que Stropp *et al.* (2011) reportaron: 25,4 m². Sin embargo IIAP-BIODAMAZ (2004) reportan solamente 19,988 m²/ha, lo que sugiere un patrón de área basal diferente en los Varillales de la Amazonía peruana.

Sustrato

El sustrato sobre el que se desarrollan los Varillales corresponde a arena blanca (Encarnación [1985, 1993]; García *et al.*, [2003]; IIAP-BIODAMAZ, 2004; Amasifuen & Zárate [2005]; Mardegan *et al.*, [2009]) pobres en nutrientes y deficiencia de agua (Anderson, 1981), y así también se reporta en la presente investigación, sin embargo Zárate & Mori (2011) reportan a esta misma comunidad de especies sobre sustratos pantanosos, hacia las localidades de Samaria, al oeste de Tamshiyacu, en Loreto-Perú; lo cual también es aceptado indirectamente por IIAP-BIODAMAZ (2004) al reportar a Varillales sobre ambientes inundables por los ríos Nanay, Pintuyacu y Chambira en Loreto y por Kubitzki (1989) en donde encontró muchas especies de savanas sobre arena blanca de la Amazonía y Guyanas en ambientes inundados.

Agradecimientos

Queremos agradecer a Bosques Para La Vida por financiar la parte de campo de este proyecto; al Herbario Amazonense (AMAZ, dirigido por César Grandez y Felicia Díaz) por permitirnos consultar sus exsiccátas; al Jefe de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana (Carlos Rivera) por las facilidades brindadas en la ejecución del proyecto en campo. A Servicios de Biodiversidad (dirigido por Carlos Amasifuen y Fredy Ramírez) por su colaboración en el secado de las muestras botánicas y bibliografía facilitada; a los Herbarios AMAZ, USM y HERRERENSE por la recepción de nuestras muestras botánicas; a Nallaret Dávila, Elvis Valderrama y Marcos Ríos por la bibliografía especializada proporcionada; a Pablo Pisco, James Macedo, Silvia Meneces, Diego Aguilar, Hilda Dávila, Randal Cueva, George Gallardo, Diego Vásquez, Joannela Reyna, Jhonatan Dávila, Leslie Tananta, Rodrigo Bocanegra, Olivar Escobar, Ángela Ríos, Maricielo Quevedo, Juanita Wong y Frank Silva,

por sus apoyo en la fase de campo de este proyecto. A David Urquiza y Alan Almeida por los materiales de campo prestados; a Nicole Mitidieri, Abelardo Ris, Raul Aguilar y Eleuterio Piña por las facilidades logísticas proporcionadas en el campo. Realmente, muchas gracias; estamos en deuda con todos ustedes.

Literatura citada

- Amasifuen, C. & R. Zárate.** 2005. "Composición taxonómica, ecológica y período de floración de plantas leñosas "dicotiledóneas" en dos tipos de bosque del fundo UNAP (km. 31.5 carretera Iquitos-Nauta, Loreto Perú)". Tesis para optar por el título profesional de Biólogo. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 397 págs.
- Anderson, A.** 1981. White-Sand Vegetation of Brazilian Amazonia. *Biotropica* 13(3): 199-210 p.
- Anderson, A.; G. Prance & B. Albuquerque.** 1975. Estudos sobre a vegetação das Campinas Amazonicas. *Acta Amazonica* 5(3): 225-246 p.
- Berg, C.; R. Akkermans & E. Exuden.** 1990. Cecropiaceae: *Coussapoa* and *Pourouma*, with an introduction to the Family. *Flora Neotropica Monograph* 51. The New York Botanical Garden. New York E.U.A. 208 pp.
- Boggan, J.; V. Funk; C. Kelloff; M. Hoff; G. Cremers & C. Feuillet.** 1997. CHECKLIST OF THE PLANTS OF THE GUIANAS (Guyana, Surinam, French Guiana). Prepared under the auspices of the Centre for the Study of Biological Diversity. University of Guyana, Georgetown, Guyana. Printed in the U.S.A.
- Brako, L. & J. Zarucchi.** 1993. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru [Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú]. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 45: 1286 págs.
- Coomes, D. & P. Grubb.** 1996. Amazonian caatinga and related communities at La Esmeralda, Venezuela: forest structure, physiognomy and floristics, and control by soil factors. *Vegetatio* 122: 167-191 p. Kluwer Academic Publishers. Printed in Belgium.
- Cronquist, A.** 1988. Outline of Classification of Magnoliophyta. The Evolution and Classification of Flowering Plants. The New York Botanical Garden. Bronx, New York, USA. 503-516 p.
- Encarnación, F.** 1985. Introducción a la flora y vegetación de la Amazonía Peruana: estado actual de los estudios, medio natural y ensayo de claves

- de determinación de las formaciones vegetales de la llanura Amazónica. *Candollea* 40(1): 237-252.
- Encarnación, F.** 1993. El bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazónica del Perú. *Alma Mater*. Vol. 6. UNMSM. Lima-Perú. 93– 114 p.
- Fine, P.; R. García; N. Pitman; I. Mesones & S. Kembel.** 2010. A Floristic Study of the White-Sand Forests of Peru. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 97: 283–305 p.
- Freitas, L. A.** 1996. Caracterización Florística y Estructural de cuatro comunidades boscosas de terraza baja en la Zona de Jenaro herrera, Amazonía Peruana. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Documento Técnico N° 26. 77 pp.
- García, R.; M. Ahuite & M. Olórtégui.** 2003. Clasificación de bosques sobre arena blanca de la zona Reservada Allpahuayo-Mishana. *FOLIA AMAZÓNICA VOL. 14 (1) - 2003 IIAP*. 17-33 págs.
- Gentry, A.** 1993. A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International. Washington-USA. 895 p.
- Henderson, A.** 1995. The Palms of the Amazon. Oxford University Press, Inc. New York. 362 p.
- IIAP-BIODAMAZ.** 2004. Diversidad de Vegetación de la Amazonía Peruana expresada en un mosaico de imágenes de satélite. Documento técnico N° 12. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana -IIAP-. Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana – BIODAMAZ 74 págs.
- IIAP.** 2001. Vegetación. En: Zonificación Ecológica Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos - Nauta. Informe Final. Tomo III Medio Biológico. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) & Consejo Transitorio de Administración Regional de Loreto (CTAR Loreto). Iquitos, Perú. Tipog. pp. 1-55 + Anexos, Cuadros 1 A 114 A.
- Josse, C.; G. Navarro; F. Encarnación; A. Tovar; P. Comer; W. Ferreira; F. Rodríguez; J. Saito; J. Sanjurjo; J. Dyson; E. Rubin de Celis; R. Zárate; J. Chang; M. Ahuite; C. Vargas; F. Paredes; W. Castro; J. Maco & F. Reátegui.** 2007. Sistemas Ecológicos de la cuenca amazónica de Perú y Bolivia. Clasificación y mapeo. 94 págs.
- Kubitzki, K.** 1989. The ecogeographical differentiation of Amazonian inundation forests. *Plant Systematics and Evolution* 162, 285-304 p.
- Mardegan, S.; G. Bielefeld; N. Higuchi; M. Zacharias; & L. Martinelli.** 2009. Nitrogen availability patterns in white-sand vegetations of Central Brazilian Amazon. *Trees* (2009) 23:479–488 p.
- Moreno, C.** 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Pennington, T.** 1990. Sapotaceae. *Flora Neotropica Monograph XX*. The New York Botanical Garden. Ney York E.U.A.
- Pennington, T.; C. Reynel & C. Daza.** 2004. Illustrated guide to the Trees of Peru. 848 págs.
- Phillips, O. & J. Miller.** 2002. Global Patterns of Plant Diversity: Alwyn H. Gentry's Forest Transect Data Set. *Missouri Botanical Garden* 89. St. Louis-USA. 319 págs.
- Pitman, N.; H. Mogollón; N. Dávila; M. Ríos; R. García; J. Guevara; T. Baker; A. Monteagudo; O. Phillips; R. Vásquez; M. Ahuite; M. Aulestia; D. Cardenas; C. Cerón; P. Loizeau; D. Neill; P. Núñez; W. Palacios; R. Spichiger & E. Valderrama.** 2008. Tree Community Change across 700 km of Lowland Amazonian Forest from the Andean Foothills to Brazil. *BIOTROPICA* 40(5): 525–535 p.
- Prance, G.** 1996. Islands in Amazonia. *Philosophical Transactions. K. Soc. Lond. B* (1996) 351, 823-833 p.
- Reserva Nacional Pacaya Samiria (RNPS).** 2004. Guía de Palmeras. Proyecto Araucaria Amazonas Nauta / Agencia Española de Cooperación Internacional. 69 págs. Iquitos-Peru.
- Reynel, C. & T. D. Pennington.** 1997. El Género *Inga* en el Perú. Morfología, Distribución y Usos. FRP. 229 págs.
- Ríos, M. & N. Dávila.** 2006. Composición Florística, estructura y Diversidad de un Bosque de Tierra Firme en la Estación Biológica Quebrada Blanco, Río Tahuayo, Loreto-Perú. 65 págs. Tesis UNAP, en prensa.
- Ribeiro, J.; M. Hopkins; A. Vicentini; C. Sothers; M. Costa; J. Brito; M. De Souza; L. Martins; L. Lohmann; P. Assuncao; E. Pereira; C. Da Silva; M. Mesquita & L. Procópio.** 1994. Guía de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. *Flora da Reserva Ducke*. 799 págs.
- Ruokolainen, K. & H. Tuomisto.** 1998. Vegetación Natural de la Zona de Iquitos. En: Kalliola, R. Y S. F. Paitan (eds.). *Geoecología y desarrollo Amazónico: estudio integrado en la zona de Iquitos, Perú*. *Annales Universitatis Turkuensis Ser A II* 114:253-365 p.

- Spichiger, R.; J. Meroz; P. Loizeau & L. Stutz de Ortega.** 1990. Contribución a la flora de la Amazonía peruana. Los árboles del arborétum de Jenaro Herrera Vol I, Geneve 1990. 359 págs.
- Spichiger, R.; J. Meroz; P. Loizeau & L. Stutz de Ortega.** 1990. Contribución a la flora de la Amazonía peruana. Los árboles del arborétum de Jenaro Herrera Vol II, Geneve. 565 págs.
- Stropp, J.; P. Van Der Sleen; P. Assuncao; A. Da Silva & H. Ter-Steege.** 2011. Tree communities of white-sand and terra-firme forests of the upper Rio Negro: Acta Amazonica. Vol. 41(4) 521 – 544 p.
- Valderrama, E.** 2007. Estudio Florístico de los árboles en una hectárea de bosque colinoso en la Estación Experimental del Instituto Tecnológico de Nauta, Loreto, Perú. Tesis para optar el Título de Biólogo. UNAP. Iquitos-Perú. 183 págs.
- Van der Werff,** 1991. A key to the genera of Lauraceae in the new world. Ann Missouri Botanical Garden 78: 377-387 p.
- Vásquez, R.** 1997. Flórula de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú Missouri Botanical Garden Press. St. Louis - USA. 1046 págs.
- Vásquez, R. & R. Rojas.** 2004. Plantas de la Amazonía Peruana, Clave para Identificar las familias de Gymnospermae y Angiospermae. Arnaldoa Edición Especial. Enero 2004. Trujillo-Perú. 261 p.
- Vásquez, R.; R. Rojas & E. Rodríguez.** 2002. Adiciones a la Flora Peruana: especies nuevas, nuevos registros y estados taxonómicos de las Angiospermas para el Perú. Trujillo-Perú. Arnaldoa 9 (2): 43-110 p.
- Vicentini, A.** 2004. A vegetação ao longo de um gradiente edáfico no Parque Nacional do Jaú, p. 105-131. *In*: Borges, S.H.; Iwanaga, S.; Durigan, C.C. & Pinheiro, M.R. (Eds). Janelas para a biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia. Manaus, Fundação Vitória Amazônica, WWF-Brasil, USAID, 275p.
- Zárate, R.; C. Amasifuen & M. Flores.** 2006. Floración y Fructificación de plantas leñosas en bosques de arena blanca y de suelo arcilloso en la Amazonía Peruana. Revista Peruana de Biología 13(1): 95 – 102.
- Zárate, R. & T. Mori.** 2012. Vegetación, informe temático. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica de la carretera Iquitos-Nauta. IIAP. Iquitos – Perú.

Anexo 1: Especies registradas por individuos, por subparcelas y parcelas para 2 ha de Varillal en Allpahuayo-Mishana, Loreto, Perú

Familia	Especie	Parcela 13 de Febrero										Parcela Expetroleros										Total ind.	Total basal (cm ²)	Total general basal (cm ²)			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Anacardiaceae	Tapirira guianensis													3			4	1	1				9	2385,87	2385,87		
Annonaceae	Bocageopsis mattogrossensis												1									1	135,08	135,08			
Apocynaceae	Diclinanona tessmannii												1			1	1		2	1		6	688,00	688,00			
	Aspidosperma desmanthum												1	3	2							6	4103,07	4103,07			
	Aspidosperma excelsum												5	3	2	2	2	2	2	2	2	20	5904,33	5904,33			
	Aspidosperma pichonianum																1				1	2	670,62	670,62			
	Aspidosperma schultesii																1	1	4			6	2702,74	2702,74			
Aquifoliaceae	Macoubea guianensis	2		1								3	1112,35			1						1	194,98	1307,34			
	Ilex sp. 1															1	1					2	206,28	206,28			
Araliaceae	Dendropanax umbellatus	2	4	8	2	3	5	3	5	2	34	4234,58	1	1	5	10	7	4	4		4	36	6611,37	10845,95			
Arecaceae	Schefflera morototoni																		2			2	793,59	793,59			
	Mauritiella aculeata							2			2	237,63			6							6	808,42	1046,05			
	Oenocarpus bataua											2										2	679,79	679,79			
Bignoniaceae	Jacaranda copaia															1						1	100,29	100,29			
Bombacaceae	Pachira brevipes	34	44	37	53	17	15	13	16	6	11	246	36554,72	5	12	12	6	10	6	8	4	6	77	15669,60	52224,32		
Burseraceae	Dacryodes nitens cf.																									86,66	
	Dacryodes sp. 1	1	1								2	326,57											1	86,66	86,66		
Caesalpinaceae	Protium subserratum													1		1		2					5	1156,71	1156,71		
	Dicymbe uaiparuensis	5	9	16	15	5	16	22	17	2	1	108	20719,13	3	1	4	1	3	11	3	2	1	3	32	14328,40	35047,53	
	Diploptropis purpurea															2	3	1			2	1	9	5546,37	5546,37		
	Jacqueshuberia lorentensis	1		2	2	2	1	2	2	1	11	1198,48											11	1198,48	1198,48		
	Macrolobium bifolium															3	3			3	4		13	3362,06	3362,06		
	Macrolobium limbatum															1	1	3		1			6	978,25	978,25		
	Macrolobium microcalyx													1		1				1			3	838,04	838,04		
	Macrolobium multijugum cf.						1	1					309,53														309,53
	Macrolobium suaveolens	1		1	6					1		9	935,16											2	444,06	1379,22	
	Macrolobium suaveolens cf.													2										2	247,56	247,56	
	Tachigali bracteosa													1					1	2				4	1259,89	1259,89	
	Tachigali guianensis																			1				1	121,04	121,04	
Tachigali lorentensis																							1	130,53	130,53		
Tachigali paniculata													1										1	22933,19	22933,19		
Tachigali paniculata cf.													1										1	465,71	465,71		
Cecropiaceae	Pourouma bicolor															1	2	1					4	711,90	711,90		

Anexo 1: (Continuación)

Familia	Especie	Parcela 13 de Febrero										Total ind.	Total área basal (cm²)	Parcela Expetroleros										Total ind.	Total área basal (cm²)	Total general basal (cm2)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Chrysobalanaceae	Chrysobalanaceae sp. 1														1								1	91,99	91,99	
	Licania intrapetiolaris													1	3								4	1039,59	1039,59	
	Licania lata															1	1						2	2122,81	2122,81	
	Licania lata cf.		1	1									191,23										2	191,23	191,23	
Clusiaceae	Calophyllum brasiliense	1					2	2				5	618,86									1	469,37	1088,23		
	Calophyllum longifolium	1				1	1	2	1	5		11	1637,98										11	1637,98	1637,98	
	Calophyllum longifolium cf.																					1	471,81	471,81		
	Caraipa utilis	28	35	36	32	39	31	35	40	51	40	367	166763,61		2	3	4	4	5	1			19	4257,32	171020,93	
	Haploclathra cordata													19	17	15	12	11	3	6	18	11	12	124	65076,90	65076,90
	Tovomita calophyllophylla													1	4	2	5				2	2		16	6475,56	6475,56
Combretaceae	Buchenavia parvifolia	1										1	98,04					2					3	881,05	979,09	
Ebenaceae	Lissocarpa stenocarpa													1			2						3	318,62	318,62	
Elaeocarpaceae	Sloanea floribunda					1						1	104,86										3	104,86	104,86	
	Sloanea spathulata	1			1	10	1	1	1			15	1839,76				1		2	1			4	1410,41	3250,17	
Euphorbiaceae	Hevea brasiliensis						1					1	128,60										1	128,60	128,60	
	Hevea guianensis	1	1	1				2	1			6	676,82		5	2							9	3434,04	4110,86	
	Micrandra elata																						1	148,51	148,51	
	Micrandra siphonioides																1						1	258,55	258,55	
Fabaceae	Swartzia benthamiana															1	1						2	299,09	299,09	
	Taralea oppositifolia													1	4	1		1	1	3	1		12	24905,30	24905,30	
Humiriaceae	Humiria balsamifera																1	6					7	1374,78	1374,78	
Icacinaceae	Discophora guianensis													1			1	1	1	1	1		5	1817,24	1817,24	
	Emmotum acuminatum													1					1				2	251,50	251,50	
	Emmotum acuminatum cf.																						1	367,97	367,97	
	Emmotum floribundum	1				3	1	1	3	1	3	14	6261,66		1	4	2	3	1	1	1		11	4165,74	10427,40	
	Metteniusa tessmanniana							2				3	400,81										3	400,81	400,81	
Lauraceae	Licania cannella																	3	10				14	2966,00	2966,00	
	Ocotea aciphylla													1	1		5	2					9	3607,30	3607,30	
Linaceae	Roucheria punctata											1	166,20										21	3712,90	3712,90	
	Roucheria schomburgkii	3		1				1				5	599,17										5	599,17	599,17	
Malpighiaceae	Byrsonima stipulina								1	3		5	454,88					1		1			4	631,45	1086,33	
Mimosaceae	Inga heterophylla													1				2					3	681,29	681,29	
	Inga umbellifera cf.																		2		2		4	2142,75	2142,75	
	Parkia igneiflora	1			1		1	1			4	681,95		2	2	3		2	2	2	1		14	6893,75	7575,70	
Moraceae	Brosimum guianense													1									1	93,62	93,62	
	Brosimum iubescens													1	1								2	1711,95	1711,95	
	Brosimum utile cf.																1						1	277,01	277,01	

Anexo 1: (Continuación)

Familia	Especie	Parcela 13 de Febrero										Total ind.	Total basal (cm ²)	Parcela Expetroleros										Total ind.	Total basal (cm ²)	Total general basal (cm ²)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Myrtaceae	<i>Calyptanthus</i> sp. 1									2		3	1100,99			1								3	1100,99	1100,99
	<i>Eugenia</i> sp. 1											1	127,32		1									1	127,32	127,32
	<i>Marlierea caudata</i>																									
	<i>Marlierea</i> sp. 1	1										1	130,53	2	6	4	10	5	1	1	2	2	3	36	13222,00	13222,00
Nyctaginaceae	<i>Neea macrophylla</i>																							1	130,53	130,53
	<i>Neea</i> sp. 1																							1	104,86	104,86
Olacaceae	<i>Curupira</i> sp. 1																							2	319,33	319,33
Rosaceae	<i>Prunus rotunda</i>														1									1	96,93	96,93
Rubiaceae	<i>Duroia</i> sp. 1											1	97,48	2				2	2					6	3855,56	3855,56
	<i>Ferdinandusa chlorantha</i>				1							1												1	97,48	97,48
Sapindaceae	<i>Ferdinandusa lorentensis</i>																							1	221,85	221,85
Sapotaceae	<i>Ladenbergia magnifolia</i>																							1	198,94	198,94
	<i>Pagamea coriacea</i> cf.																			1				1	198,94	198,94
Sapindaceae	<i>Rubiaceae</i> sp. 1	1										2	794,95	2	4	2								11	3292,53	3292,53
	<i>Cupania diphylla</i>																							1	87,19	87,19
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>																							1	87,19	87,19
	<i>Micropholis egensis</i>	1										4	1159,30	4	2	3		1	1	1	2	3	3	17	5256,18	5256,18
Sapotaceae	<i>Micropholis guyanensis</i>											1		1		2		1	2	2	3	2		13	6879,83	8039,13
	<i>Micropholis</i> sp. 1																1							1	387,70	387,70
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>																							1	803,75	803,75
	<i>Pouteria bangii</i>											1	223,53	2	1	2	2				1	4	3	15	3348,58	3572,11
Sapotaceae	<i>Pouteria lucumifolia</i>																							7	1223,76	1223,76
	<i>Pouteria oblanceolata</i>																							4	3753,60	3868,51
Sapotaceae	<i>Pouteria rostrata</i>	1										1	237,23	1										1	172,07	172,07
	<i>Pouteria</i> sp. 1																							2	646,66	883,89
Simaroubaceae	<i>Simaba guianensis</i>																							1	2044,83	2044,83
	<i>Simaba</i> sp. 1																1	1						2	416,47	416,47
Theaceae	<i>Simarouba amara</i>																							1	175,79	296,82
	<i>Ternstroemia klugiana</i>																							2	1858,63	1858,63
Tiliaceae	<i>Lueheopsis althaeiflora</i>																							12	4677,57	5941,45
	Indeterminado																							1	1887,25	1887,25
Total		87	102	109	104	87	72	80	90	75	73	879	250395,43	78	93	98	66	77	81	74	70	49	60	746	297496,59	547892,01